

Plano de Ensino

Introdução à Neurociência Computacional QS.2020

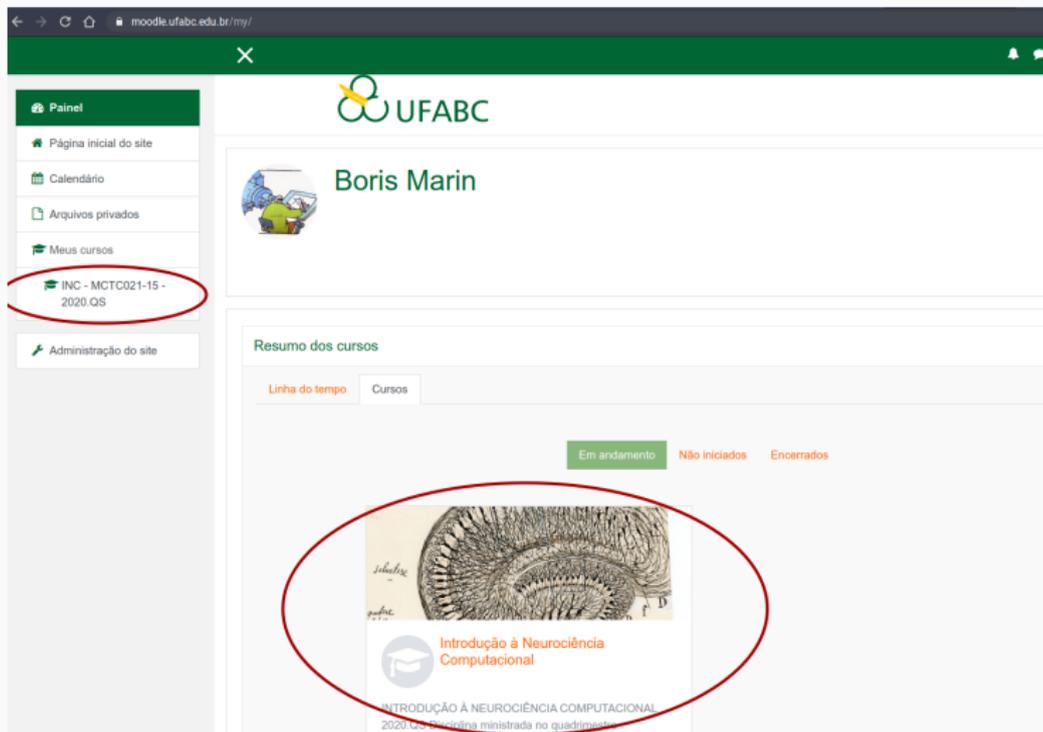
Bóris Marin

Plataforma Moodle

- **Todo** o material da disciplina está centralizado no site da disciplina no [moodle da UFABC](#).
- Todos os alunos matriculados na disciplina foram automaticamente inscritos no moodle. Basta acessar <https://moodle.ufabc.edu.br/> com sua conta @ufabc
- A turma “Introdução à Neurociência Computacional” aparecerá automaticamente na sua conta (ver figura na próxima página).
- Caso você não consiga logar no moodle ou ver a turma, escreva para mim: boris.marin@ufabc.edu.br.

Como acessar o moodle

www.moodle.ufabc.edu.br



The screenshot displays the Moodle UFABC user interface. The browser address bar shows 'moodle.ufabc.edu.br/my/'. The page header includes the UFABC logo and the user's name, 'Boris Marin'. A left sidebar contains a 'Painel' (Dashboard) with several menu items: 'Página inicial do site', 'Calendário', 'Arquivos privados', 'Meus cursos', 'INC - MCTC021-15 - 2020.QS', and 'Administração do site'. The 'Meus cursos' item is circled in red. The main content area is titled 'Resumo dos cursos' and features a filter bar with 'Em andamento' (highlighted in green), 'Não iniciados', and 'Encerrados'. Below the filter, a course card for 'Introdução à Neurociência Computacional' is displayed, featuring a brain diagram and a graduation cap icon. This course card is also circled in red. The course title is repeated at the bottom of the card.

Equação de membrana. Teoria de Cabo Linear. Interações sinápticas em árvores dendríticas passivas. O modelo de Hodgkin-Huxley. Correntes dependentes de Cálcio e Potássio. Plasticidade sináptica. Modelos simplificados de neurônios individuais. Modelos de memória associativa e auto-associativa. Aprendizado não-supervisionado. Redes competitivas e categorização. Mapas autoorganizáveis.

Estrutura do Curso – Quadrimestre Suplementar

- Esta disciplina, em quadrimestres típicos, tem dois créditos teóricos e dois práticos (TPI 2 2 4).
- Seguiremos esta lógica com encontros “teóricos” e “práticos” semanais, por videoconferência, nos períodos diurno e noturno.
- Nas terças-feiras, teremos encontros “teóricos”, nos quais será apresentado e discutido conteúdo.
- Nas quintas-feiras, serão discutidas as atividades práticas (roteiros), disponibilizadas semanalmente no moodle.
- Independentemente da turma em que o aluno estiver matriculado (diurno ou noturno), ele poderá participar dos encontros no horário de sua preferência.
- Os encontros serão gravados e disponibilizados no moodle.

Usaremos a mesma *sala do meet* para todas as aulas.

Aulas Teóricas

Exposição e discussão de conteúdo.

Terças-feiras, 8h-10h ou 19h-21h

Aulas Práticas

Tirarei dúvidas e faremos trechos das atividades em grupo.

Quintas-feiras, 10h-12h ou 21h-23h

Programa tentativo

22/9	Apresentação do curso; Introdução
24/9	Revisão de ferramentas matemáticas e computacionais
29/9	Excitabilidade neuronal de baixo para cima
1/10	Atividade: Visualizando dados de Eletrofisiologia
6/10	Biofísica: fenomenologia e membrana passiva
8/10	Atividade: Simulando circuitos simples
13/10	Membrana passiva - integração de sinais
15/10	Atividade: Modelos neuronais simplificados
20/10	Condutâncias ativas e o potencial de ação
22/10	Atividade: Modelos de condutâncias
27/10	Dinâmica no plano
29/10	Atividade: Filtros e Convolução
3/11	Sinapses e teoria do cabo
5/11	Atividade: Integração sináptica em dendritos
10/11	Análise de trens de spikes
12/11	Atividade: estatística de trens de spikes
17/11	Spiking Neural Networks (Ronaldo)
19/11	Atividade: Simulando Spiking Nets (Ronaldo)
24/11	Modelos de taxa de disparos / resultados analíticos
26/11	Atividade: Dinâmica de redes simples
1/12	Propriedades computacionais de redes
3/12	Atividade: Análise espectral de Sinais de EEG
8/12	Discussão das Atividades
10/12	Discussão das Atividades

Atividades / Relatórios

- Três das atividades propostas deverão ser entregues em forma de relatório, para fins de avaliação
 - Modelos simplificados para neurônios e integração de sinais
 - Biofísica: modelos de condutância, potenciais de ação
 - Modelos de redes, codificação de estímulos
- As atividades acima devem ser entregues em forma de relatório *por grupos de até três alunos*, **incluindo todo código utilizado**, na data indicada no enunciado.
- As demais atividades não serão avaliadas, mas **devem ser entregues individualmente** como forma de controle de presença.

Conceitos

- A cada trabalho será atribuída uma nota (0-10) . O conceito final será calculado a partir da média aritmética destas notas:

8,5	├	10	A
7	├	8,5	B
5	├	7	C
4	├	5	D
0	├	4	F

- Será atribuído o conceito *O* aos alunos que não entregarem ao menos três quartos das atividades propostas.
- Reprovações no Quadrimestre Suplementar não serão contabilizadas no histórico escolar.

Atividade Substitutiva / Recuperação

- Alunos com conceito final D ou F terão direito à recuperação.
- A atividade de recuperação consistirá na elaboração de um relatório **individual** sobre temas abordados no curso (a definir).
- Este relatório entrará no cálculo da média final com peso 2.

“Oficial”

Bower J. M. and Beeman D., *The Book of GENESIS: Exploring Realistic Neural Models with the GEneral NEural Simulation System*, Second edition, Springer-Verlag, New York (1998)
[Disponível como E-book]

Haykin, Simon. *Redes neurais: princípios e prática*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. ISBN: 8573077182

Rolls, Edmund T. *Memory, attention, and decision-making: a unifying computational neuroscience approach*. Oxford University Press, c2008. ISBN: 978-0199232703

Bibliografia

Complementar

Dayan, Peter; Abbott, L. F. *Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural systems*. MIT Press, 2001.

Fausett, Laurene. *Fundamentals of neural networks: architectures, algorithms, and applications*. Prentice-Hall, 1994.

Izhikevich, Eugene. *Dynamical Systems in Neuroscience*. MIT Press, 2007.

Koch, Christof. *Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons*. Oxford University Press, 2004.

Miller, Paul. *An Introductory Course in Computational Neuroscience*. MIT Press, 2018.

Sterratt, David; Graham, B.; Gillies, A. *Principles of Computational Modelling in Neuroscience*. Cambridge University Press, 2011.

Trappenberg, Thomas. *Fundamentals of Computational Neuroscience*. Oxford University Press, 2010.

Comunicação com o professor

Além do plantão para atividades durante os horários de aula nas quintas-feiras, estarei disponível nos seguintes canais:

- **email:** boris.marin@ufabc.edu.br
- **Discord:** para mensagens instantâneas:
<https://discord.gg/Kj6VrMF>